



[B] (II) ÚTLEGNINGSSKRIFT

Nr. 152987

NØRGE
[NO]

STYRET
FOR DET INDUSTRIELLE
RETTSVERN

(51) Int. CL* G 01 B 11/10

(21) Patentøknad nr. 793606

(22) Inngitt 08.11.79

(24) Løpedag 08.11.79

BEST AVAILABLE COPY

(41) Alment tilgjengelig fra 13.05.80

(44) Søknaden utlegt, utlegningsskrift utgitt 16.09.85

(30) Prioritet beglaert 10.11.78, Sverige, nr. 7811621.

(54) Oppfinnerens benevnelse

FREM GANGSMÅTE OG ANORDNING FOR MÅLING AV
FLERE DIAMETERVERDIER LANGS EN LANGSTRAKT
GJENSTAND.

(71)(73) Søker/Patenthaver

KOCKUMS AUTOMATION AB,
Bygelvägen 20,
S-722 33 Västerås,
Sverige.

(72) Oppfinner

SØREN SØDRHOLM,
Västerås,
Sverige.

(74) Fullmektig

Siv. ing. Henrik Levkoetz,
J.K. Thorsens Patentbureau A/S, Oslo.

(56) Anførte publikasjoner

BRD (DE) off. skrift nr. 2555975,
Svensk (SE) patent nr. 210166,
USA (US) patent nr. 3724958.

Oppfinnelsen angår en fremgangsmåte av den art som er angitt i innledningen i patentkrav 1. Formålet med sådan måling av flere diameterverdier er å komme frem til en forut definert verdi som angir krumningen eller en karakteristisk diameter av en langstrakt gjenstand slik som en tømmerstokk eller lignende. Den "karakteristiske diameterverdi" kan f.eks. være den minste målte diameter, diameteren ved gjenstandens halve lengde eller en gjennomsnittsverdi av diametere målt på flere spesifiserte steder. Med nevnte verdi som angir krumning forstas gjenstandens faktiske senterlinjes avvik fra en ideell rett senterlinje, og den "forut definert krumningsverdi" kan da være avstanden mellom de nevnte to senterlinjer uttrykt som såkalt pilhøyde på et spesifisert sted, f.eks. i tømmerstokkens halve lengde eller der hvor pilhøyden er størst, o.s.v. Oppfinnelsen også går videre en anordning for utførelse av den ovenfor angitte fremgangsmåte.

På den bakgrunn av kjent teknikk som prinsipielt fremgår av De-OS 25 55 975 og US-P5 3.724.958, er det da et formål for oppfinnelsen å angi en fremgangsmåte og frembringe en anordning av ovenfor angitte art, og som er i stand til å å frembringe diameterverdier som tillater påliteilig utledning av begge de ovenfor definerte parametre, idet vedkommende gjenstand, i motsetning til de foreliggende forhold ved ovenfor nevnte kjente teknikk, sikres dreiefast stilling ved sin transport fra målestedene, uten at måleavstrekningen lysbunten hindres.

Det er gjort et antall optiske teknikker og målemetoder for måle uønskede diameterverdier på langstrakte gjenstander, men ingen målemetode av den type som er angitt i hoved-

Kravet om innledning er beskrevet i svensk patenttskrift nr. 210.166. En fremgangsmåte og følgende anordninger for å fastsette en gjenstående krumming med utgangspunkt fra diameterbestemmelser i flere måleplan i to innbyrdes skjørende måleinntreninger er beskrevet i US-patenttskrift nr. 3.806.253. I begge de nevnte tilfeller utnyttes de målte diameterverdier i form av elektriske signaler i et dataanlegg for beregning og angivelse av den ønskede parameter på vanlig måte innenfor datateknikken.

Foreliggende oppfinnelse gjelder en ny fremgangsmåte og anordning for måling av de diameterverdier som skal innføres i dataanlegget. Om resultatet av databehandlingen blir en diameter- og/eller krumningsangivelse beror på dataanleggets programmering og ligger således prinsipielt utenfor oppfinnelsens ramme, men en sådan programmering vil bli nærmere forklart i forbindelse med en krumningsbestemmelse, da det i dette tilfellet stilles strengere krav til måleanordningen, og da et arrangement som tillater krumningsbestemmelse automatisk også gir diameterbestemmelse.

Oppfinnelsen vil bli nærmere beskrevet ved hjelp av utførelseseksempler og under henvisning til de vedføyde tegninger, hvorpå:

Fig. 1 og 2 viser skjematisk hvorledes krumningen av en tømmerstokk kan bestemmes.

Fig. 3 og 4 viser skjematisk arbeidsprinsippet for en diametermåler i henhold til nevnte svenske patenttskrift nr. 210.166.

Fig. 5 viser skjematisk transportanordningen ved en diametermåler som angitt i fig. 4.

Fig. 6 viser i perspektiv en vanlig diametermåleanordning i samsvar med fig. 4 og 5.

Fig. 7 viser skjematisk og sett fortalt en første utførelses- og måleanordningen i henhold til oppfinnelsen.

Fig. 8 viser en planskisse av en del av en første utførelse av transportøranordningen,

Fig. 9 viser sett fra siden en medbringer i henhold til oppfinnelsen,

Fig. 10 viser skjematisk en planskisse av en del av en annen utførelse av transportøranordningen,

Fig. 11 viser skjematisk en frontskisse av en annen utførelse av måleanordningen, og

Fig. 12 viser skjematisk sett fra siden en tredje utførelse av transportøranordningen.

I henhold til fig. 1 og 2 oppviser en tømmerstokk 20 med en fremre frontflate 20A og en bakre frontflate 20B en krumning som kan definieres ved hjelp av pilhøyden P_1 eller P_2 . Begge disse pilhøyder angir den vinkelrette avstand mellom en rett linje D som forbinder midtpunktet av de to frontflatene hvilket vil si den ideelle senterlinje, og en krum linje C gjennom midtpunktet av stokkens samtlige tversnitt, hvilket vil si den faktiske senterlinje. Pilhøyden P_1 er målt på et sted D_1 som tilsvarer den halve lengdeutstrekning av forbindelseslinjen D, mens pilhøyden P_2 er målt på det sted D_2 hvor den er størst. Det bør herunder observeres at krumningen av en transportert tømmerstokk 20 kan ha vilkår: orientering, hvilket vil si at den søkte pilhøyde P_1 , P_2 kan ha en hvilken som helst retning R og således ligge i et hvilket som helst plan f.eks. i forhold til vertikalplanet Det vil imidlertid være åpenbart at vedkommende pilhøyde alltid i henhold til fig. 2 kan beregnes ved vektoraddisjon: to pilhøydeprojeksjoner P' og P'' på to innbyrdes skjære projeksjonsplan M_1 og M_2 , som fortrinnsvis men ikke nødvendigvis står vinkelrett på hverandre.

I fig. 2 er videre C' og C" projeksjoner av senterlinjen C, mens D' og D" er projeksjoner av forbindelseslinjen D på de to projeksjonsplan.

En diametermåler av den art som er angitt i svensk patent-skrift nr. 210.166 virker i henhold til fig. 3 på følgende måte: En langstrakt lyskilde 1 belyser et parabolisk speil 2 i hvis brennpunkt det er plassert et lite speil 3 som er anordnet for rotasjon om en rotasjonsakse A-A og er skråstilt i forhold til denne akse. En bred lysstrålebunt B med grensestråler B' og B", som sendes ut fra lyskilden 1, reflekteres og fokuseres således av speilet 2 mot det lille speil 3, og det mottatte lys reflekteres av dette speil mot en lysfølsom signalgiver, slik som en fotocelle 4 som er anordnet i forlengelsen av akselinjen A-A. Fotocellen 4 og en pulsgiver 5 som drives synkront med det lille speil 3 er elektrisk tilsluttet til en dataenhet 16, som på i og for seg kjent måte i datateknikken er innrettet for å beregne diameteren på grunnlag av det skyggeområde som dannes av en gjenstand 20 i målestilling mellom avstandene H_1 og H_2 . Retningen av strålene i lysbunten B angir anordningens måleretning, og for nærmere informasjon i denne forbindelse henvises til ovenfor nevnte svenske patent-skrift nr. 210.166. Målingen kan også beskrives slik at to avstander H_1 , H_2 måles ut ifra et valgt referansenivå G, idet H_1 angir avstanden mellom referansenivået G og overgangen skygge/lys, mens H_2 er avstanden mellom referansenivået G og overgangen lys/skygge. Ved subtraksjon av H_2 fra H_1 utledes gjenstand diameter på målestedet og i retning parallelt med lyskilden 1 og akselinjen A-A, hvilket vil si vinkelrett på måleretningen. Hvis regneoperasjonen fortsetter med å addere halve subtraksjonsresultatet til avstanden H_2 (eller subtrahere dette resultat fra avstanden H_1), oppås midtpunktets stilling i forhold til referansenivået G. Disse beregningene og deres datalagring og vurdering gjennomføres på vanlig måte i dataenheten 16. Foreliggende oppfinnelse gjelder

imidlertid hvorledes inngangsdata for denne enhet utledes.

Da tømmerstokker sjeldent har regelmessig sirkulært tverrsnitt, gjennomføres den beskrevne diametermåling i henhold til fig. 4 i to (iblant t.o.m. i tre) forskjellige målretninger. For dette formål er det som vist i fig. 4 anordnet to parabolspeil 2a, 2b og to langstrakte lyskilder 1a, 1b inntil hverandre. Diameteren måles således langs to måleretninger, som f.eks. representeres av grensestrålene B'_1 , B''_1 henholdsvis B'_2 , B''_2 , for de to lysbunten B_1 , B_2 , således at diameterverdiene i retninger vinkelrett på målretningene kan utledes. Den målte tømmerstokk 20 transporteres herunder i sin lengderetning av en transportør-anordning i form av en kjedebane 40 hvor stokken hviler på to lange medbringere 41 som av en kjede 42 trekkes mellom to langsgående glide- eller styreskinner 43, 44 som er anordnet ved siden av hverandre. Av fig. 4 vil det fremgå at en sådan transportør-anordning synes å gjøre diametermålingen umulig, da den avskjermer betydelige deler av de to lysbunten. Av denne grunn har hittil transportør-anordningen 40 ved diametermålinger oppdelt slik på målestedet at det som vist i fig. 5 fremkommer et gap E for fri passasje av lysbuntene B_1 og B_2 i måleplanet N (tegningsplanet for fig. 4). : fig. 5 er det skematisk vist to transportører (kerattbaner) 40a, 40b og den stokk som skal måles og som nettopp holdes på å passere gapet E.

I fig. 6 er det vist et komplett anlegg for diametermåling og som arbeider i samsvar med det prinsipp som er forklart under henvisning til fig. 4 og 5. De parabolske speil 2a, 2b og tilhørende utrustning er montert i hvert sitt hus 32a, 32b og de to hus er festet på innbyrdes tilstøtende sider på en kvadratisk ramme 33 som er oppstilt på et av sine hjørner. I de øvrige to sider 31a, 31b av rammen 33 er lyskildene 1a, 1b anbragt. Stokkene forflyttes av en første kerattbane 40a. pilens retningen S til den beskrevde

diametermåler 30, samt av en annen, helt adskilt kerattbane 40b bort fra diametermåleren 30. På en fremvisningsenhets 18 kan operatøren U avlese de regneresultater som er utregnet i dataenheten 16.

Det vil være åpenbart at tømmerstokken 20 kan være gjenstand for en ukontrollert rotasjonsbevegelse om senterlinjen C ved overgangen fra den ene transportøranordning 40a til den annen transportøranordning 40b, hvilket imidlertid ikke spiller noen rolle for diametermålingen idet tilfellet diameteren bestemmes langs to vilkårlig valgte innbyrdes skjærende måleretninger.

En sådan rotasjonsbevegelse gjør imidlertid en krumningsmåling umulig, da det i dette tilfelle kreves at retningen R (fig. 1) holdes uforanderlig, skjønt den naturligvis kan ligge i et vilkårlig plan.

I henhold til oppfinnelsen løses dette problem på den måte som fremgår av fig. 7 - 12. De lave medbringere 41 i henhold til fig. 4 og 6 erstattes i henhold til fig. 7 og 11 av høyere medbringere 51 som tillater lys fra lysbuntene B_1 , B_2 også å passere under stokken 20, enten (som angitt i fig. 11) mellom stokken og kerattbanen, eller (i samsvar med fig. 7) gjennom det frie mellomrom 45 i kerattbanens midtområde mellom de to glideskinner 43, 44, således at det ikke lenger vil være nødvendig å dele kerattbanens lengdeutstrekning. Kerattbanen utføres således i udelts tilstand og derved unngås en vridning av stokken under pågående måling. På undersiden av den overveidende del av lengden av stokken 20, nemlig på undersiden av hele stokkens lengde med unntakelse av de korte områder hvor stokken 20 hviler de enkelte medbringere 1, frembringes et fritt mellomrom (fig. 11, 12) av høyde H mellom undersiden av stokken 20 og transportøranordningens stasjonære del, hvilket vil si de øvre kanter 43a, 44a av skinnene 43, 44.

Lysets passasje under stokken 20 lettes videre ved at hver glideskinne 43, 44 avbrytes der hvor måleplanet n befinner seg (hvilket vil si tegningsplanet for fig. 7 eller 11), idet medbringerne 51 i henhold til fig. 9 utføres i form av en omvendt T med så lang grunnlinje 51a at dens lengde L overlapper bredden K på avbruddsstedene F_1 , F_2 og kjeden 42 fortsetter i udelte tilstand forbi og gjennom avbruddsstedene. Noen vridning av stokken 20 kan ikke inntreffe, da hver medbringer 51 alltid langs i det minste en del av sin grunnflate 51a styres av sine styre- og glideskinner 43, 44 og således gir stokken 20 uforandret stabil støtte. Den virksomme høyde Z av bæredelen 51b, hvilket vil si høyden helt opp til opplagringsflatens laveste sted 51c, rager opp med avstanden H (fig. 7) over de øvre kanter 43a, 44a.

De to måleorganpar 1a, 2a og 1b, 2b som er vist i fig. 7 kan også anordnes noe forskjøvet i retning av pilen S (fig. 6), og i såfall forskyves også bruddstedene F'_1 og F'_2 i tilsvarende grad (i samsvar med fig. 10) da det nå foreligger to adskilte måleplan N_1 , N_2 , som imidlertid hver bare behøver fri passasje for lysbunten under stokken 20 bare på den ene side av transportørbanen 40, slik det tydelig vil fremgå ved betraktning av fig. 7.

I fig. 10 er det vist en føler 17 for avføling av bevegelsen av transportørbanen 40 og dermed også forflytningen av stokken 20. Denne føler 17 er tilsluttet dataenheten 16 og er med i alle utførelsesformer, skjønt den for oversiktens skyld ikke er vist i fig. 10.

Hittil er det forutsatt at måleorganene 1a, 2a og 1b, 2b er skråstilt i forhold til vertikalretningen på den måte som er vist i fig. 4, 6 og 7 hvilket vil si at hver måleretning danner en spiss vinkel α ($0^\circ < \alpha < 90^\circ$) med vertikalretningen V (fig. 7). I henhold til fig. 11 er det imidlertid også

mulig å anordne måleorganene 1a, 2a og 1b, 2b med sine måleretninger henholdsvis vertikalt og horisontalt, og da i kombinasjon med anordning av bruddstedene i henhold til fig. 8 (denne figur kan således henføres såvel til anordningen i henhold til fig. 7 som til anordningen i samsvar med fig. 11, og prinsipielt også i samsvar med fig. 12).

For trinnsvis varieres en sådan anordning som er angitt i fig. 11 ytterligere i samsvar med nevnte fig. 12. Formålet med den utførelsесform som er vist i fig. 12 er å forhindre at lyskilden 1b på undersiden av transportør-anordningen 40 forurenses av nedfallende avfall. Hele måleplanet N' (tegningsplanet for fig. 11) skråstilles i en vinkel δ i fremføringsretningen (retningen av pilen S), idet det fortrinnsvis anordnes en beskyttelsesskjerm 19 over lyskilden. Det vil være åpenbart at en skråstilling av måleplanet også kan utføres i retning mot fremføringsretningen. Kantene av bruddstedene F_1 avskrånes fortrinnsvis også. Kompensasjon for denne skråstilling med hensyn på diameterverdien i vertikal retning (i loddrett retning behøves ingen kompensasjon), hvilket vil si multiplikasjon med verdien $\cos\delta$, programmeres inn i dataenheten. Det bør bemerkes at i alle utførelsесformer passerer lysbuntene i to sammenhørende måleretninger gjennom to bruddsteder i transportør-anordningen, nemlig enten hver lysbunt gjennom et bruddsted (fig. 7, 10) eller den ene lysbunt gjennom to bruddsteder (fig. 11) og den annen ikke gjennom noe bruddsted.

Innenfor oppfinnelsens ramme er det mulig i en viss grad å variere de beskrevede utførelseseksempler. Andre transportør-anordninger enn kerattbaner og andre typer diametermåtere enn det som er angitt i svensk patentskrift nr. 511.106 kan således anvendes, f.eks. den diametermåler som er vist i fig. 4 i nevnte US patentskrift nr. 3.806.253, hvor lyset frembringes av flere lysdioder anordnet i rekke og mottas av et tilsvarende antall fotoceller i en annen

rekke. De brede lysbunten B_1 , B_2 i henhold til fig. 4 erstattes da av et antall smale lysbunten fra flere små diskrete lyskilder, idet hver sådan smal strålebunt kan oppfattes som en delstråle i en bred lysbunt som omfatter lys fra alle de små lyskilder.

Måleretningene kan danne en annen vinkel med hverandre enn 90° , i den grad vektoraddisjon av de respektive projeksjoner (som vist i fig. 2) kan gi en pålitelig resultat. Målingen kan gjennomføres langs flere enn to retninger, f.eks. ved en kombinasjon av fremgangsmåten i henhold til fig. 7 og 8 eller fig. 10 med fremgangsmåten i henhold til fig. 11 og 8 med hvert sitt sett på to måleanordninger, slik som 30 i fig. 7, oppstilt tett inntil hverandre langs transportøren 40.

Antall målesteder og plasseringen av disse langs lengden av en tømmerstokk 20 fastlegges i alle utførelsesformer på vanlig måte ved programmering og dataenheten 16, og ved hjelp av de avgitte signaler fra føleren 17.

PATENTKRAV

1. Fremgangsmåte ved måling av flere diameterverdier langs en langstrakt gjenstand, f.eks. en tømmerstokk, som uten avbrudd transporteres av en transportanordning (30), som omfatter to parallelle styreskinne (43,44) som følge medbringerne som beveges av en transportørkjede (47) under styreskinne og bærer stokken forbi en optisk elektronisk måleanordning (30) med minst to lyskilder (45,46) som i innbyrdes avvikende måleretning sender ut lyset som lysbunt (B_1 , B_2 , B'_1 , B'_2) som kan avgi flere bruddsteder (F_1 , F_2 , F'_1 , F'_2 , F''_1) i styreskinnet,

carakt. i s s e r t ved at stokken (20) transporteres forbi måleanordningen (30) i sikret dreiefast stilling ved at medbringerne (51) alltid med en del av

5.1) Deltak-stykke (51a) styres av styreskinnene forbi bruddstedene, mens stokken (20) børes så høyt av medbringerne at dens nederste kant befinner seg i sådan avstand (H) over hver styreskinnens øvre kant (43a, 44a) at lyset fra måleanordningen kan slippe gjennom mellom nevnte kanter og eventuelt forbi transportkjeden som i udelitt tilstand passerer bruddstedene (F_1 , F_2 , F'_1 , F'_2 , F''_1).

2. Fremgangsmåte som angitt i krav 1, karakterisert ved at lysbuntene sendes ut i hver sitt separate måleplan (N_1 , N_2) som er noe innbyrdes forskjøvet i stokkens fremføringsretning (S), således at deler av de forekjellige lysbunten passerer gjennom hvert sitt bruddsted, som er innbyrdes forskjøvet i samme grad som måleplanene.

3. Fremgangsmåte som angitt i krav 1, karakterisert ved at lysbuntene sendes ut i måleretninger som ligger i ett og samme måleplan som er skråstilt i forhold til stokkens fremføringsretning (S).

4. Fremgangsmåte som angitt i krav 1 - 3, karakterisert ved at en av lysbuntene sendes ut i en vedskjellig horisontal måleretning, og således at del av vedkommende lysbunt bringes til å passere gjennom stokkens nederste kant.

5. Anordning for utførelse av fremgangsmåte som angitt i krav 1 - 4, ddet anordningen omfatter minst en optisk elektronisk måleregnings- og måleanordning (30) med minst to målestokker (31, 31b) anordnet for å sende ut hver sin lysbunt (B₁, B_{1'}, B₂, B_{2'}) i innbyrdes avvikende måleretninger for å mottas av lysefølsomme signalgivere (32) anrettet for å frembringe utgangssignaler som avgis som inngangsdata til en dataenhet (16), karakterisert ved at anordningen omfatter en transportanordning (40) med en stasjonær del (43, 44).

1. En enkeltgående del (44, 45), hvor den stasjonære del er anordnet med to bruddsteder (F₁, F₂, F'₁, F'₂, F''₁) for passasjer av en del av minst en av lysbuntene fra måleordningen, og den bevegelig del er anordnet for å kunne passere forbi bruddstelene samt herunder å bære en langstrakt gjenstand (20) i opphøyet transportstilling i forhold til den stasjonære del, og minst to nevnte måleordninger foreligger i sådan innbyrdes stilling at deres måleretninger skjærer hverandre, og deler av det frembragte lys passerer gjennom de to bruddsteder og/eller gjennom et fritt mellomrom (Y) som på grunn av gjenstandens opphøye transportstilling har fremkommet mellom gjenstandens underside og de øverste partier (43a, 44a) av transportordningens stasjonære del.

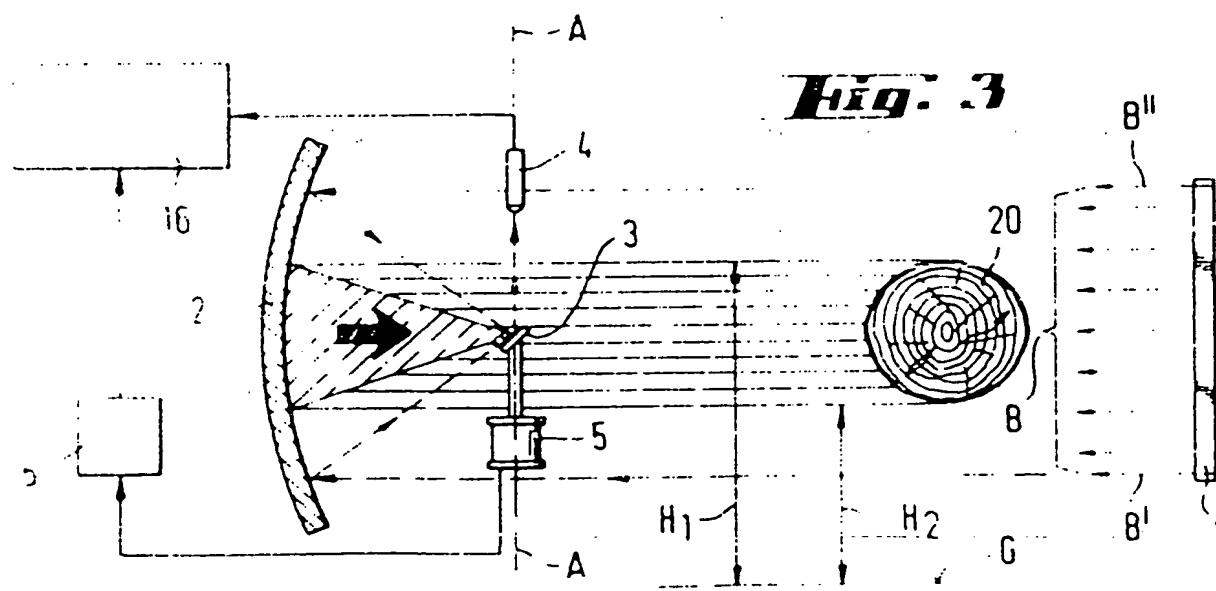
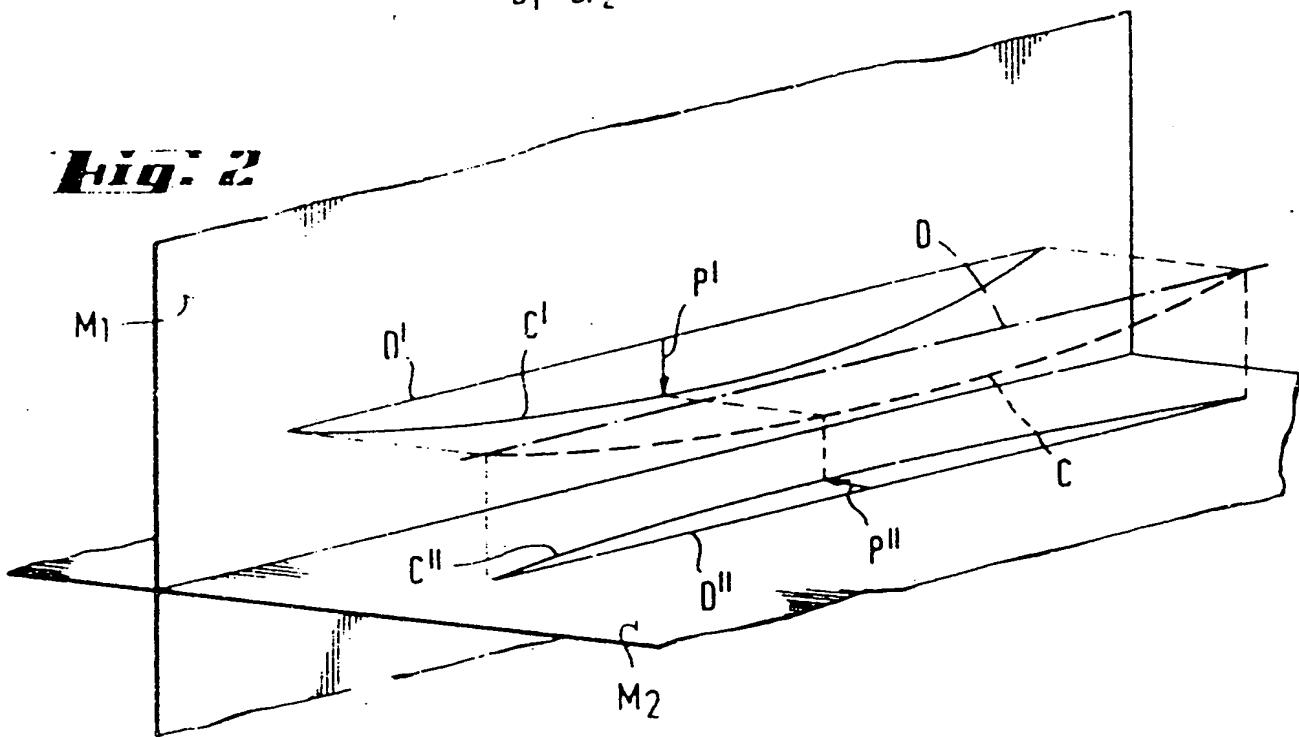
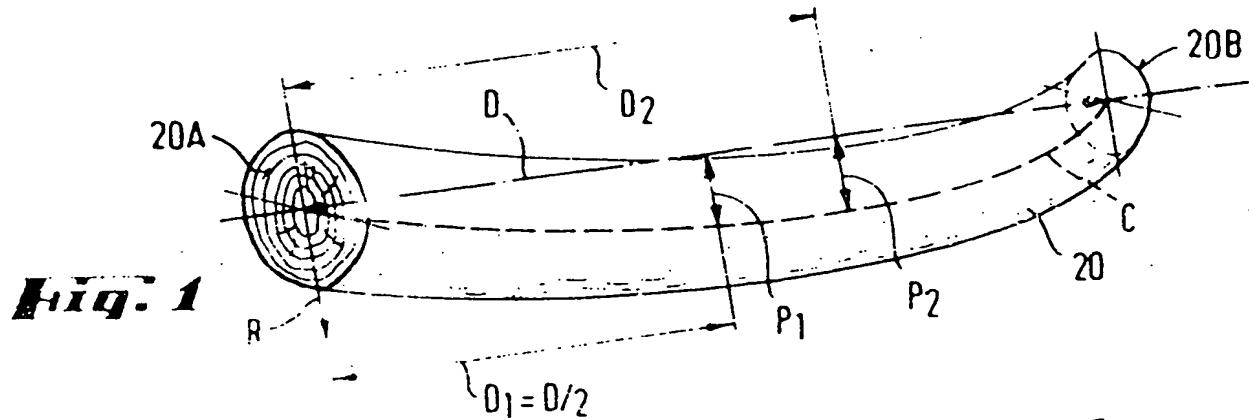
6. Anordning som angitt i krav 5, karakterisert ved at transportordningen omfatter en keratthåne med to langsgående styre- og glideskinner (43, 44) samt en kontinuerlig drivkjede (42) og flere medbringere (51) anordnet for bevegelse mellom skinnene som ledd i nevnte kjede og med omvendt T-form, hvis basis-stykke (51a) er lengre enn bredden (K) av de anordnede bruddsteder i skinnene, og hvis vertikale bæredel (51b) med sin virksomme høyde (Z) rager opp over skinnenes øvre kant (43a, 44a).

7. Anordning som angitt i krav 5 eller 6, karakterisert ved at bruddstedene er anordnet rett overfor hverandre og begge måleordninger har et felles måleplan (N₁ - Fig. 8).

8. Anordning som angitt i krav 5 eller 6, karakterisert ved at bruddstedene er anordnet stellingsforskjøvet i forhold til hverandre i et oppgitt utstrekning i etestningsretning slik at det to måleordningene har hver sitt separate måleplan (N₁, N₂) og de to måleplaner tilsvarende grad er innbunden stellingsforskjøvet (Fig. 10).

11-2981

9. Anordning som angitt i krev 7, kair akt btr i 88 f t ved at de to målesnordningene er anordnet for å ha et måleplan (N') som er skråstilt i forhold til transportanordningens fremføringsretning, mens bruddstedene (F''_1) fortrinnsvis oppviser tilsvarende avskrånede kanter (fig. 12).



152987

Fig. 4.

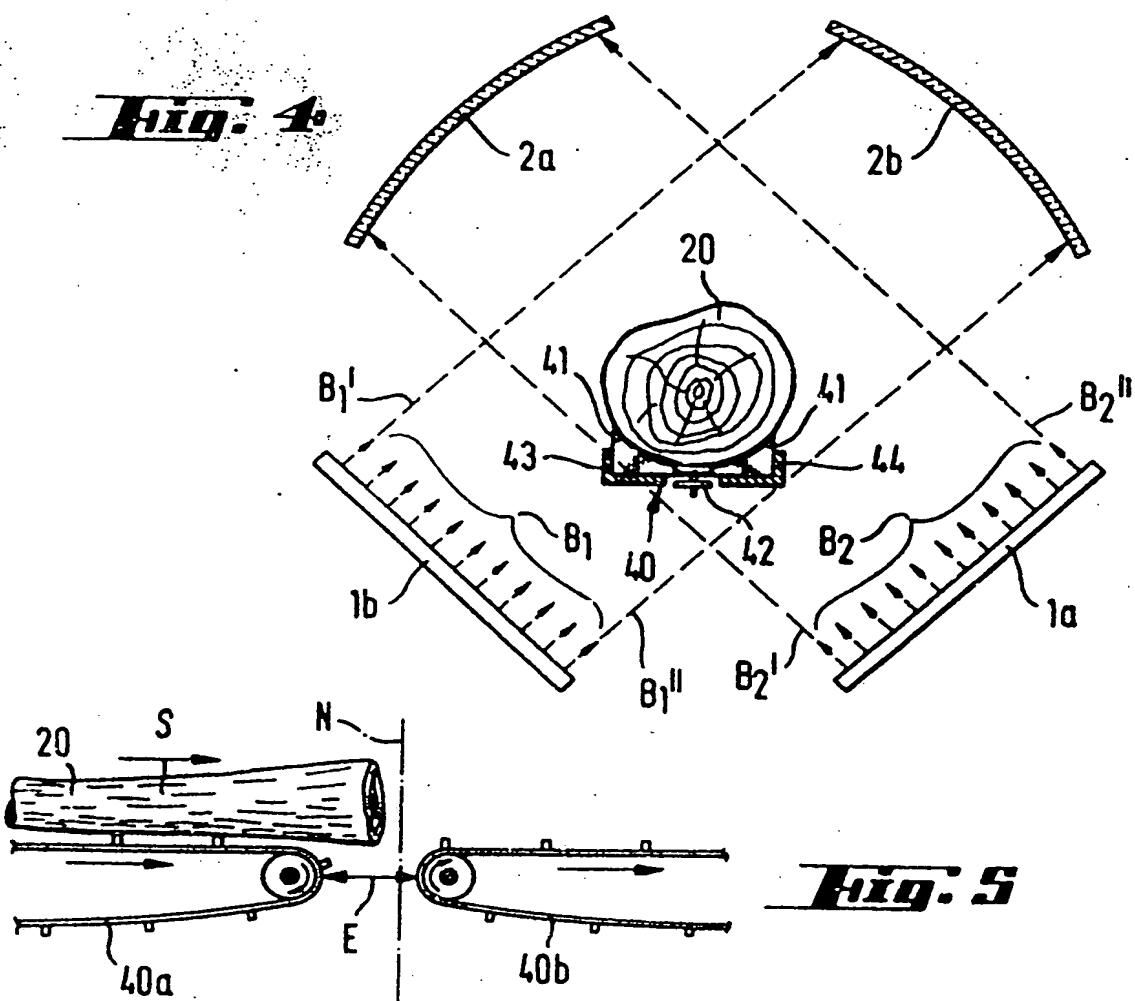
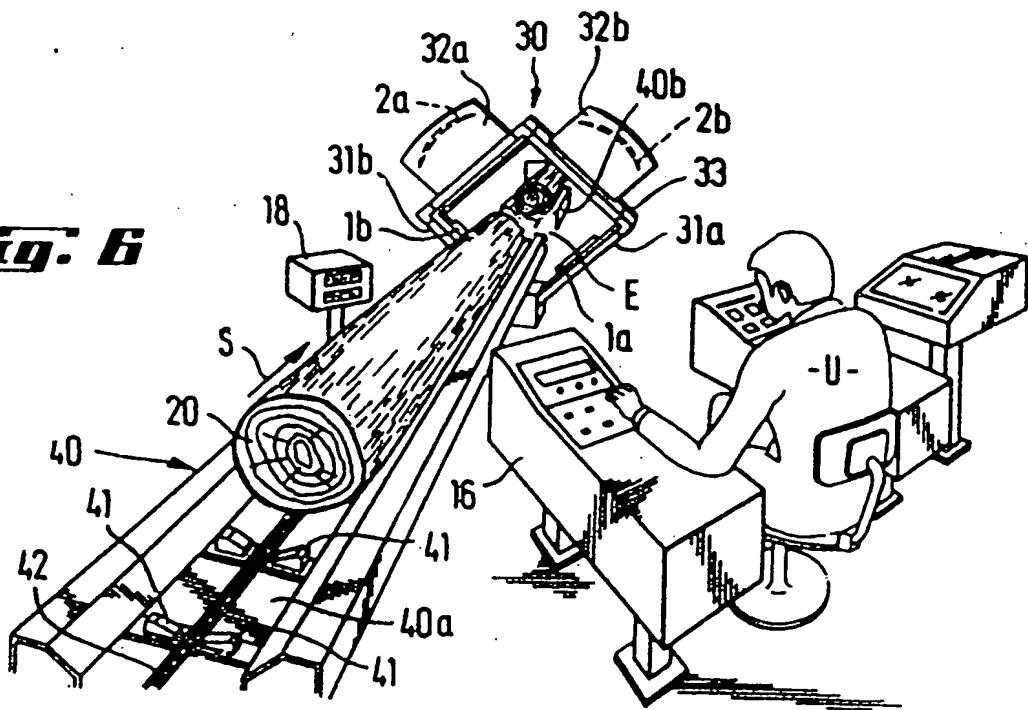


Fig. 6



152987

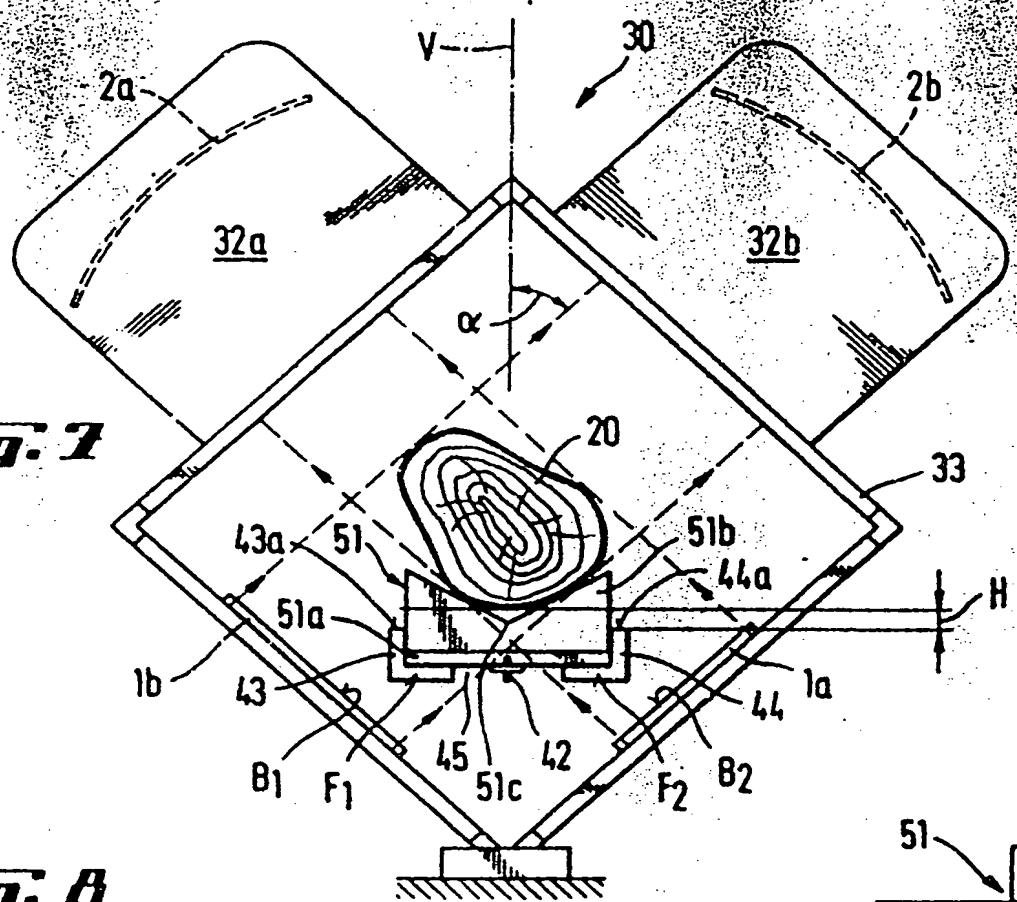


Fig. 8

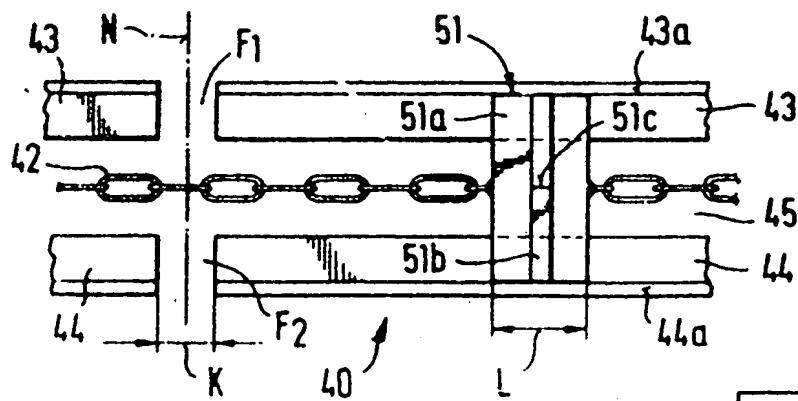
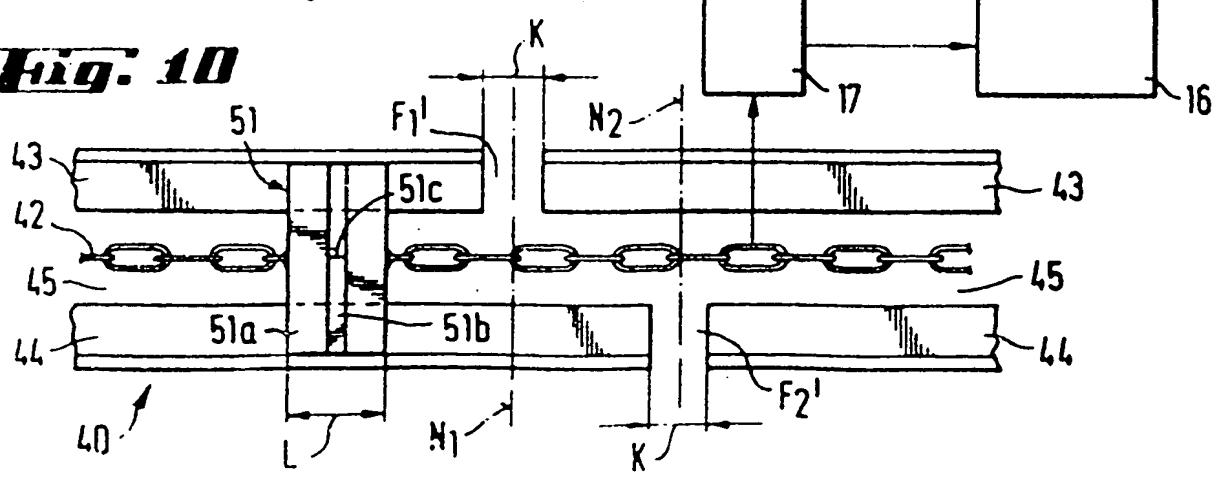


Fig. 9

Fig. 10



152987

Fig. 11

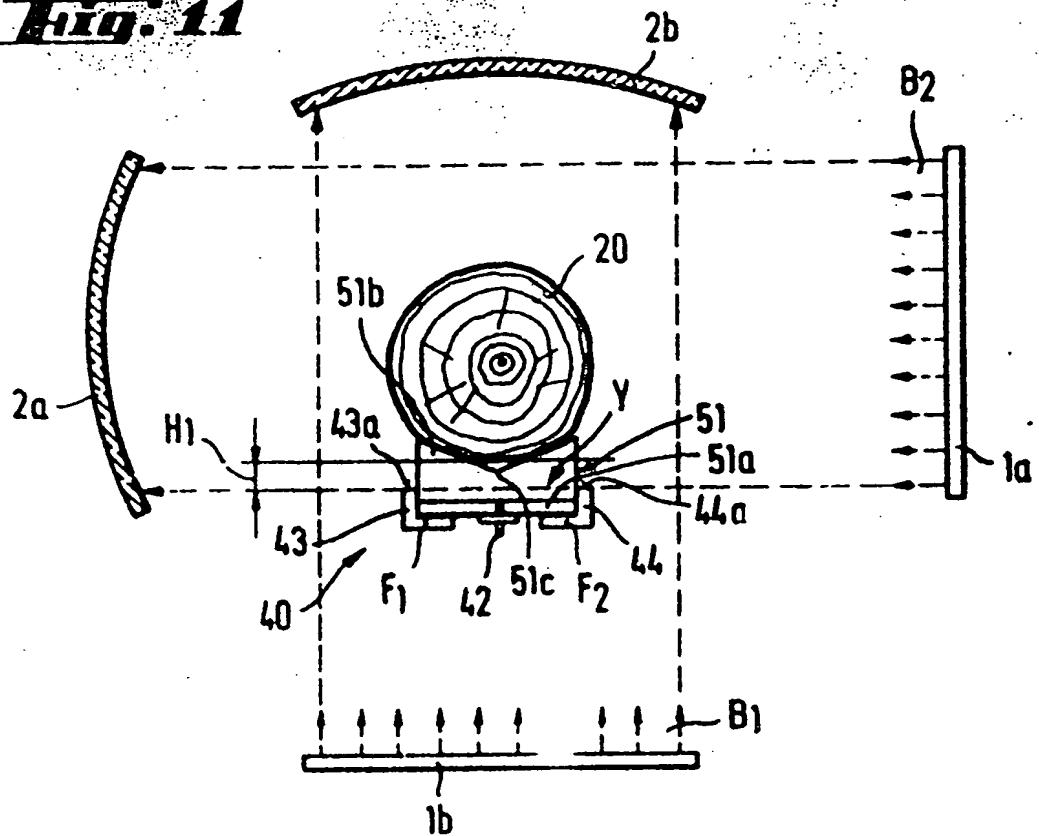
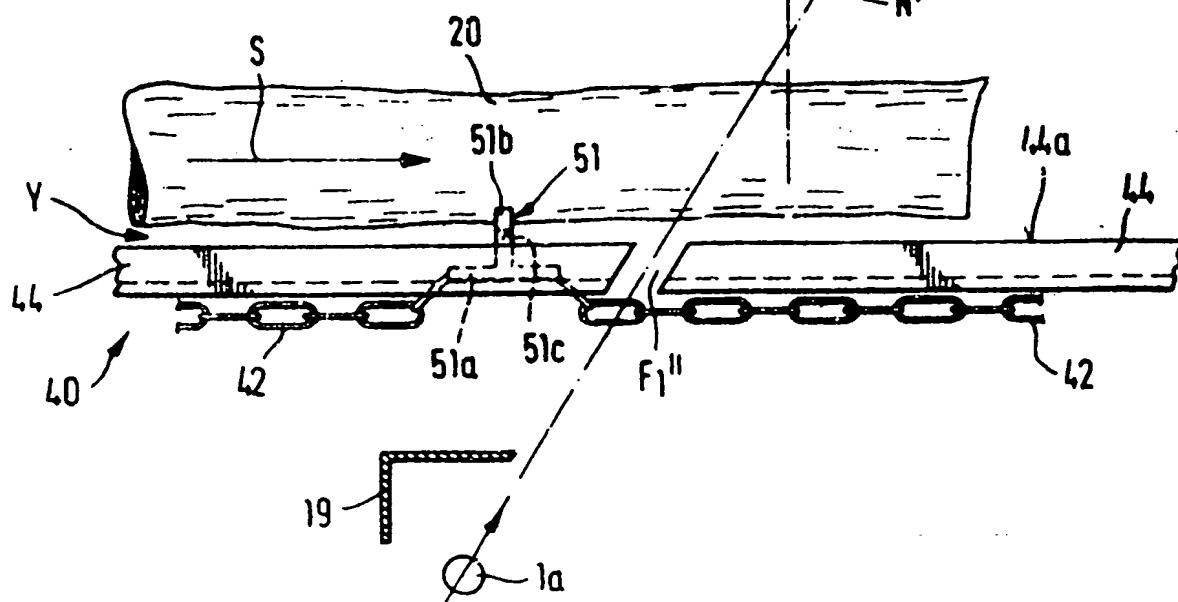


Fig. 12



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.